



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

BSK13  
(705) 205-8020  
1860-0406 P  
New

Takeshi Izumi  
1129104

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

1061

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    1 月 3 1 日  
Date of Application:

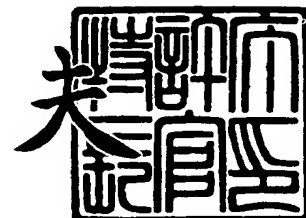
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 2 4 8 9 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 2 4 8 9 2 ]

出      願      人                      光洋精工株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 105327

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01L 3/10

【発明の名称】 トルク検出装置

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内

    【氏名】 和泉 武士

【特許出願人】

    【識別番号】 000001247

    【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100078868

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 河野 登夫

    【電話番号】 06-6944-4141

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 001889

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9810581

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トルク検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転軸を支持するハウジングの内部に保持されたセンサ部を前記ハウジングの内側に取付けた回路基板に接続してなり、前記回転軸に加わる回転トルクに応じた前記センサ部の出力を前記回路基板を介して取り出す構成としたトルク検出装置において、

前記回路基板は、前記センサ部との接続下での樹脂成形により、前記センサ部と一体化させてあることを特徴とするトルク検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、電動パワーステアリング装置において、操舵のために操舵部材に加えられる回転トルクを検出すべく用いられるトルク検出装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

操舵のための操舵部材（例えば、ステアリングホイール）の回転操作に応じて操舵補助用のモータを駆動し、該モータの回転力を舵取機構に伝えて操舵を補助する電動パワーステアリング装置においては、操舵補助用のモータの駆動制御に用いるべく操舵部材に加えられる回転トルクを検出する必要がある、この検出のために従来から、操舵部材と舵取機構とを連絡する回転軸（コラム軸）の中途に構成されたトルク検出装置が用いられている。

【0 0 0 3】

このトルク検出装置は、検出対象となるコラム軸を細径のトーションバーを介して同軸上に連結された第 1 軸と第 2 軸とに分割し、操舵のための操舵部材の回転操作がなされたとき、回転トルクの作用による前記トーションバーの捩れを伴って第 1、第 2 軸間に相対角変位が生じるようになり、この相対角変位を媒介として回転トルクを検出する構成としてある。

【0 0 0 4】

前記相対角変位の検出は、例えば、第1、第2軸の連結部近傍に検知リングを夫々外嵌固定する一方、コラム軸を支持する筒形をなすハウジングに、前記検知リングの対向部を圍繞するようにセンサコイル（センサ部）を内嵌保持させ、該センサコイルへのコイル電流の通電により検知リングの対向部を通る磁気回路を形成し、回転トルクの作用による第1、第2軸の相対角変位に応じた夫々の検知リングの対向関係の変化を、前記磁気回路の磁気抵抗の増減に伴うセンサコイルのインピーダンス変化として、前記ハウジングの内側に設けた基板室の内部に取り付けられた回路基板を介して取り出す構成により実現されている（例えば特許文献1参照）。

#### 【0005】

回路基板が取り付けられる基板室は、ハウジングの内部にセンサコイルを保持べく設けられたセンサ保持孔にリード孔を介して連通されており、センサコイルと回路基板とは、センサコイルから延設され、前記リード孔に挿通されて基板室内に導かれた接続用のリードによって接続されている。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特公平7-21433号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

さて、以上の如く構成されたトルク検出装置の組み付けは、センサ部としてのセンサコイルをセンサ保持孔の内部に嵌め込み、所定位置に固定保持させる一方、ハウジング外側の基板室に回路基板を取付け、該回路基板と前記センサコイルとを、前述の如くリード孔に挿通させた接続用のリードを介して接続する手順により実現される。

#### 【0008】

ところが、このような組み付け手順において、前記センサ保持孔の内部に軸長方向一側の開口を経てなされるセンサコイルの嵌め込みと、基板室の内部にハウジングの径方向の外側からなされる回路基板の取付けとが別工程での作業となる上、これらの作業中に、前記リード孔に挿通させた接続用のリードと回路基板と

の接続作業が必要であり、多くの組み付け工数を要するという問題があった。

#### 【0009】

また、以上の如く組み付けられたトルク検出装置は、車両の走行に伴う振動等の外力が定常的に加わる過酷な条件下にて使用されるため、この外力の作用により回路基板とセンサコイルとの接続部に経時的な接続不良が発生して、センサコイルの出力の取り出しに支障を来し、正常なトルク検出をなし得なくなる虞れがある。

#### 【0010】

電動パワーステアリング装置において操舵部材に加えられる回転トルクの検出に用いられるトルク検出装置は、コラム軸に外嵌固定された検知リングと、ハウジングのセンサ保持孔に内嵌保持されたセンサコイルとを備える前述した構成に限らず、種々の構成にて実用化されているが、いずれの構成においても、ハウジングのセンサ保持孔に保持されたセンサ部を、前記センサ保持孔から隔絶された基板室の内部に取付けた回路基板に接続し、前記センサ部の出力を回路基板を介して取り出すようにしてあり、ハウジングへのセンサ部及び回路基板の組み付けを容易化すると共に、センサ部と回路基板との接続部の信頼性を高め、振動等の外力の作用による接続不良の発生を防止することが重要な課題となっている。

#### 【0011】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、トルク検出装置のセンサ部及び回路基板のハウジングへの組み付けを容易化すると共に、センサ部と回路基板との接続部の信頼性を高め、使用時に加わる振動等の外力の作用による接続不良の発生を防止して、長期に亘って高精度のトルク検出が可能となるトルク検出装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係るトルク検出装置は、回転軸を支持するハウジングの内部に保持されたセンサ部を前記ハウジングの内側に取付けた回路基板に接続してなり、前記回転軸に加わる回転トルクに応じた前記センサ部の出力を前記回路基板を介して取り出す構成としたトルク検出装置において、前記回路基板は、前記センサ部と

の接続下での樹脂成形により、前記センサ部と一体化させてあることを特徴とする。

#### 【0013】

本発明においては、センサ部と回路基板とをリードを介して接続し、この接続状態下にて樹脂成形を実施して回路基板とセンサ部とを一体化し、振動等の外力の作用による接続不良の発生を防止して、長期に亘って高精度のトルク検出を可能とする。このようにセンサ部と一体化された回路基板は、ハウジング内に保持されたセンサ部を支持体として、樹脂成形により補強されたリードを介して支持されるため、基板室内部への回路基板の取付け、及びこの取付けに伴う位置合わせが不要であり、組み付け工数の削減を図ることができる。更に、樹脂成形による回路基板とセンサ部との一体化をハウジングへの組み付け前に実施し、一体化された回路基板及びセンサ部をハウジングに一括して組み付けることにより、組み付け工数の更なる削減を図ることができる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は、本発明に係るトルク検出装置の構成を示す縦断面図である。本図には、電動パワーステアリング装置への適用例が示されており、トルク検出装置1は、筒形をなすセンサハウジング3の内部に回転自在に支持されたコラム軸（回転軸）2に加わる回転トルクを検出すべく構成されている。

#### 【0015】

コラム軸2は、細径のトーションバー20を介して同軸上に連結された第1軸21と第2軸22とに分割されている。センサハウジング3の一侧に突出する第1軸21の端部は、図示しない操舵部材に連結され、また第2軸22の端部は、センサハウジング3の同側に連設された伝動ハウジング4の他側に突出され、図示しない舵取機構に連結されている。

#### 【0016】

以上の構成により第1軸21と第2軸22とは、操舵部材の回転操作によりコラム軸2に加えられる回転トルクの作用により一体に回転することができ、操舵のた

めの操舵部材の回転操作が舵取機構に伝えられ、該舵取機構の動作により転舵がなされる。このとき、第 1、第 2 軸 21、22 を連結するトーションバー 20 が前記回転トルクの作用により捩れ、第 1 軸 21 と第 2 軸 22 との間には、トーションバー 20 の捩れに応じた相対角変位が発生する。この相対角変位の方向及び大きさは、前記回転トルクの方向及び大きさに対応するから、両軸 21、22 の相対角変位を媒介として操舵部材に加えられる回転トルクを検出することができる。

#### 【0 0 1 7】

第 1 軸 21 及び第 2 軸 22 の連結部近傍には、円筒形をなす検知リング 11、12 が夫々外嵌固定されており、略一定のエアギャップを隔てて対向するこれらの検知リング 11、12 の対向端面には、周方向に夫々の半部が対向するように各複数の歯部が並設されている。このような検知リング 11、12 の外側には、センサハウジング 3 に内嵌保持されたセンサコイル（センサ部）10 が、両リング 11、12 の対向部を囲繞するように配してあり、このような検知リング 11、12 とセンサコイル 10 とによりトルク検出装置 1 が構成されている。

#### 【0 0 1 8】

このトルク検出装置 1 は、センサコイル 10 へのコイル電流の通電により検知リング 11、12 の対向端面に形成された前記歯部を通る磁気回路を形成し、操舵トルクの作用による第 1 軸 21 及び第 2 軸 22 の相対角変位を、これらと一体回転する検知リング 11、12 の歯部の対向関係の変化に応じて生じる前記磁気回路の磁気抵抗の増減を利用して検出するものであり、前記センサコイル 10 のインピーダンス変化を出力として取り出す構成となっている。

#### 【0 0 1 9】

センサハウジング 3 の内側には、センサコイル 10 の保持位置に整合するように基板室 30 が一体形成されており、該基板室 30 の内部には、給電回路及び出力処理回路が形成された回路基板 5 が収容されている。センサコイル 10 は、周方向外向きに突設された接続用のリード 13 を備えており、センサコイル 10 と回路基板 5 とは、センサハウジング 3 の周壁に形成されたリード孔 31 に挿通されたリード 13 を介して接続され、センサコイル 10 へのコイル電流の給電と、センサコイル 10 のインピーダンスの取り出しとは、回路基板 5 を介して行わせるようになしてある。

**【 0 0 2 0 】**

センサハウジング 3 に連設された伝動ハウジング 4 の内部には、第 2 軸 22 の中途に外嵌固定されたウォームホイール 60 と、該ウォームホイール 60 の外周の歯部に接線方向から噛合するウォーム 61 とを備えるウォームギヤ伝動装置 6 が構成されている。伝動ハウジング 4 の外周部には、操舵補助用のモータ 7 が取付けられ、伝動ハウジング 4 の内部に延びるモータ 7 の出力軸は、ウォーム 61 の一端に同軸的に連結されている。

**【 0 0 2 1 】**

操舵補助用のモータ 7 は、前述の如く構成されたトルク検出装置 1 による操舵トルクの検出結果に基づいて駆動制御されており、このように駆動されるモータ 7 の回転は、ウォーム 61 及びウォームホイール 60 を備えるウォームギヤ伝動装置 6 による減速を経てコラム軸 2（第 2 軸 22）に伝達され、該コラム軸 2 の回転が舵取機構に伝達されて、該舵取機構の動作によりなされる転舵が補助される。

**【 0 0 2 2 】**

本発明に係るトルク検出装置 1 の特徴は、センサハウジング 3 に組み付けられるセンサコイル 10 と回路基板 5 との接続構造にある。図 2 は、センサコイル 10 と回路基板 5 との接続構造を略示する一部破断斜視図である。

**【 0 0 2 3 】**

本図に示す如くセンサコイル 10 は、内向きのコの字形断面を有する磁性材料製の環状のヨーク 14 と、該ヨーク 14 の凹部内に巻回保持させた巻線 15 とを備えており、該巻線 15 から延設された接続用のリード 13 が、ヨーク 14 の径方向外向きに突設されている。なお、センサコイル 10 の軸長方向一側には、同様の構成を有する温度補償コイル 16 が並設されており、該温度補償コイル 16 から接続用のリード 13 が、センサコイル 10 のリード 13 に近接した位置に突設されている。

**【 0 0 2 4 】**

回路基板 5 は、給電及び出力処理のためのプリント回路が形成され、必要な回路部品が実装された樹脂製のプリント基板であり、センサコイル 10 及び温度補償コイル 16 から突設された接続用のリード 13、13 は、回路基板 5 に貫通形成された各別の接続孔に挿通され、回路基板 5 の表面側からのハンダ付けにより、プリン



ト回路の所定位置に接続されている。

#### 【0025】

図においては、センサコイル10及び温度補償コイル16から突設された各一本のリード13が示されているが、実際には、両コイル10, 16の夫々から給電及び出力取り出し用の各複数本のリード13, 13…が突設されており、これらの夫々が回路基板5に接続されている。また図において回路基板5は、単純な平板として示され、プリント回路及び実装部品の図示は省略してある。

#### 【0026】

このように接続された回路基板5は、接続用のリード13, 13…を支持脚とし、センサコイル10を支持体として、該センサコイル10の外側に所定長離れた位置に支持されるが、本発明においては更に、以上の如くセンサコイル10に接続された回路基板5に対し、例えば、PBT, PPS, PA6, PA66, PA12等の樹脂による樹脂成形がなされ、該回路基板5の表裏両面及び接続用のリード13, 13の外側が所定厚さの樹脂層17により被覆されている。この構成により回路基板5は、センサコイル10及び温度補償コイル16と一体化され、前記リード13, 13…と共に、これらの外側を覆う樹脂層17を支持脚として支持されることとなる。なお、図示の樹脂層17は、センサコイル10及び温度補償コイル16の外側をも所定厚さに被覆するように形成されている。

#### 【0027】

このような樹脂成形は、センサハウジング3のセンサ保持孔32にセンサコイル10を内嵌保持させ、センサハウジング3の内側の基板室30に回路基板5を取付けて、これら両者をリード13により接続した後、センサハウジング3の内部において実施してもよいが、センサハウジング3への組み付け前に回路基板5をセンサコイル10に接続し、樹脂成形による樹脂層17によりセンサコイル10と回路基板5とを予め一体化させておき、この状態でセンサハウジング3に組み付けることも可能である。

#### 【0028】

図3は、予め一体化されたセンサコイル10と回路基板5との組み付けが可能となるように構成されたセンサハウジング3の斜視図である。図示の如くセンサハ

ウジング 3 は、センサコイル 10 を保持するセンサ保持孔 32 を軸心部に備える円筒形状を有しており、軸長方向の一端部には、伝動ハウジング 4 との連結のための連結フランジ 33 が設けられている。またセンサハウジング 3 の外周面の一か所には、回路基板 5 を収容する矩形箱形をなす基板室 30 が設けられ、この基板室 30 は、周壁を貫通するリード孔 31 により内側のセンサ保持孔 32 に連通させてある。ここで基板室 30 及びリード孔 31 は、全幅に亘って伝動ハウジング 4 との連結側に延長され、同側の連結フランジ 33 のフランジ面に開設された開口 30a, 31a に夫々連通させてある。

#### 【 0 0 2 9 】

このようなセンサハウジング 3 に、図 2 に示す如く一体化されたセンサコイル 10 及び回路基板 5 を組み付ける場合、センサコイル 10 をセンサ保持孔 32 に内嵌させると同時に、樹脂層 17 により覆われた回路基板 5 及びリード 13 をフランジ面に設けた開口 30a, 31a を通して基板室 30 及びリード孔 31 に一括して挿入し、コイル保持孔 32 内部の所定位置にセンサコイル 10 を位置決め固定すればよく、センサコイル 10 及び回路基板 5 は、図 1 に示す如くセンサハウジング 3 に組み付けられる。

#### 【 0 0 3 0 】

このように基板室 30 内に組み付けられた回路基板 5 は、該回路基板 5 及びリード 13 の外側を被覆する樹脂製の樹脂層 17 を支持脚とし、センサ保持孔 32 に内嵌固定されたセンサコイル 10 に弾性的に支持された状態にあり、基板室 30 内での回路基板 5 の固定は不要である。このように支持された回路基板 5 は、トルク検出装置 1 が電動パワーステアリング装置に適用され、車両の走行に伴う振動等の外力が定常的に加わる条件下においても、リード 13 によるセンサコイル 10 との接続状態を良好に保つことができ、経時的な接続不良の発生によりトルク検出に支障を来す虞れを大幅に緩和することができる。

#### 【 0 0 3 1 】

また、樹脂層 17 により一体化されたセンサコイル 10 と回路基板 5 とは、センサハウジング 3 の内部に軸長方向の一侧から押し込む手順により容易に組み付けることが可能であり、組み付け工数の大幅な削減を図ることができる。

**【0032】**

以上の如き組み付け後に連結フランジ33のフランジ面に連通する基板室30及びリード孔31の開口 30a, 31aは、図1に示す如く、連結フランジ33を介してセンサハウジング3に連結される伝動ハウジング4との間に介装されたスペーサ板8により閉止され、センサハウジング3内部のトルク検出装置1は、伝動ハウジング4内部のウォームギヤ伝動装置6から隔絶される。なおスペーサ板8は、図1に示す如く、第2軸22の中途を支持する軸受の支持体も兼ねている。

**【0033】**

本発明に係るトルク検出装置1は、コラム軸2を構成する第1, 第2軸の相対角変位をセンサ部としてのセンサコイル10のインピーダンス変化として取り出す図示の構成に限らず、他の構成により実現することも可能であるが、これらの構成を採用した場合であっても、センサ部と回路基板との前述した接続構造の採用は可能であり、同様の効果が得られることは言うまでもない。

**【0034】**

また以上の実施の形態においては、電動パワーステアリング装置に用いられるトルク検出装置について述べたが、本発明は、種々の産業分野において回転軸に加えられる回転トルクを検出すべく用いられるトルク検出装置全般に適用可能である。

**【0035】****【発明の効果】**

以上詳述した如く本発明に係るトルク検出装置においては、センサ部と回路基板とを樹脂成形により一体化したから、組み付け工数の削減を図ることができる上、センサ部と回路基板の接続部の信頼性が高められ、振動等の外力の作用による接続不良が発生する虞れが緩和され、長期に亘って高精度のトルク検出が可能となる等、本発明は優れた効果を奏する。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明に係るトルク検出装置の構成を示す縦断面図である。

**【図2】**

センサコイルと回路基板との接続構造を略示する一部破断斜視図である。

【図 3】

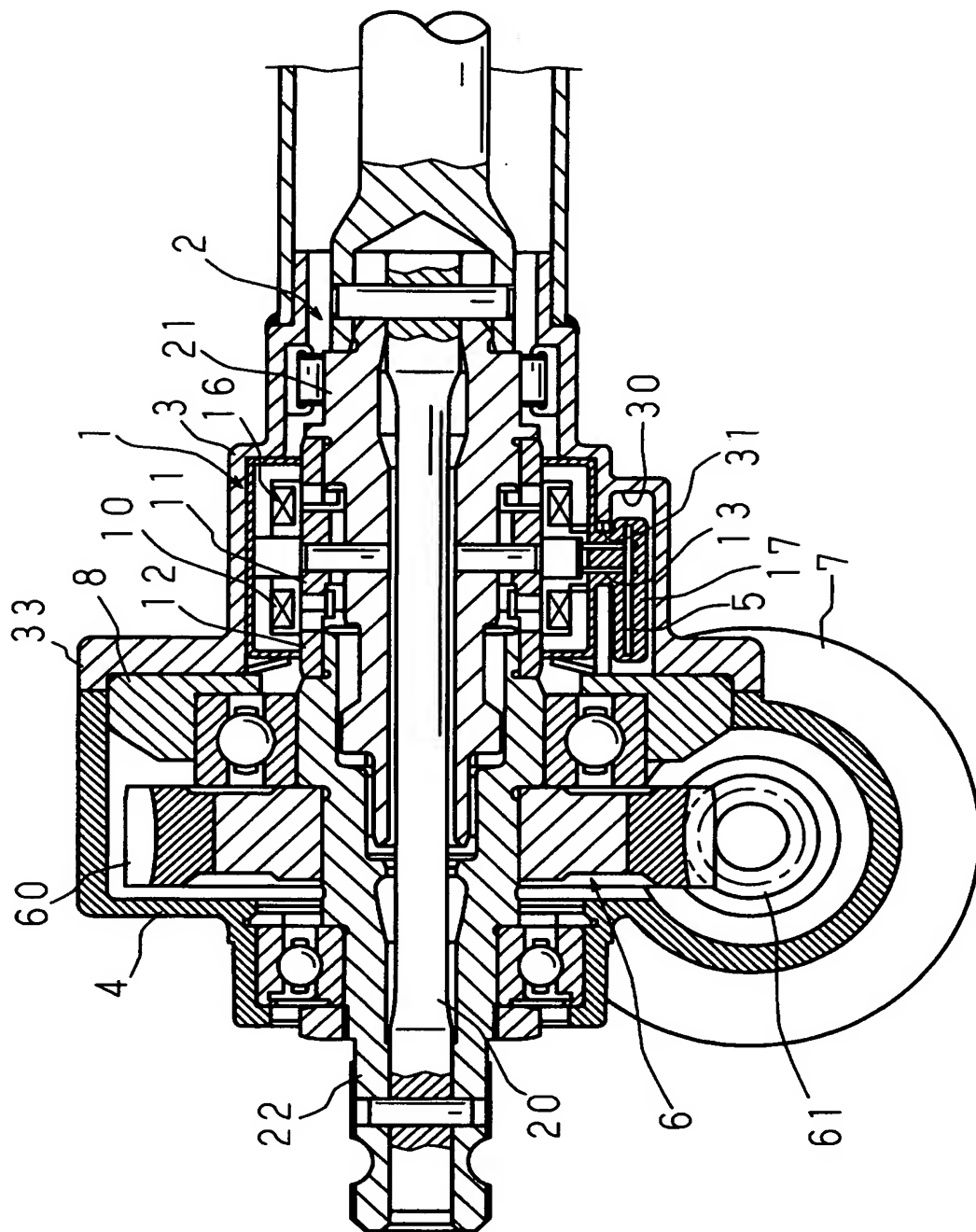
予め一体化されたセンサコイルと回路基板との組み付けが可能となるように構成されたセンサハウジングの斜視図である。

【符号の説明】

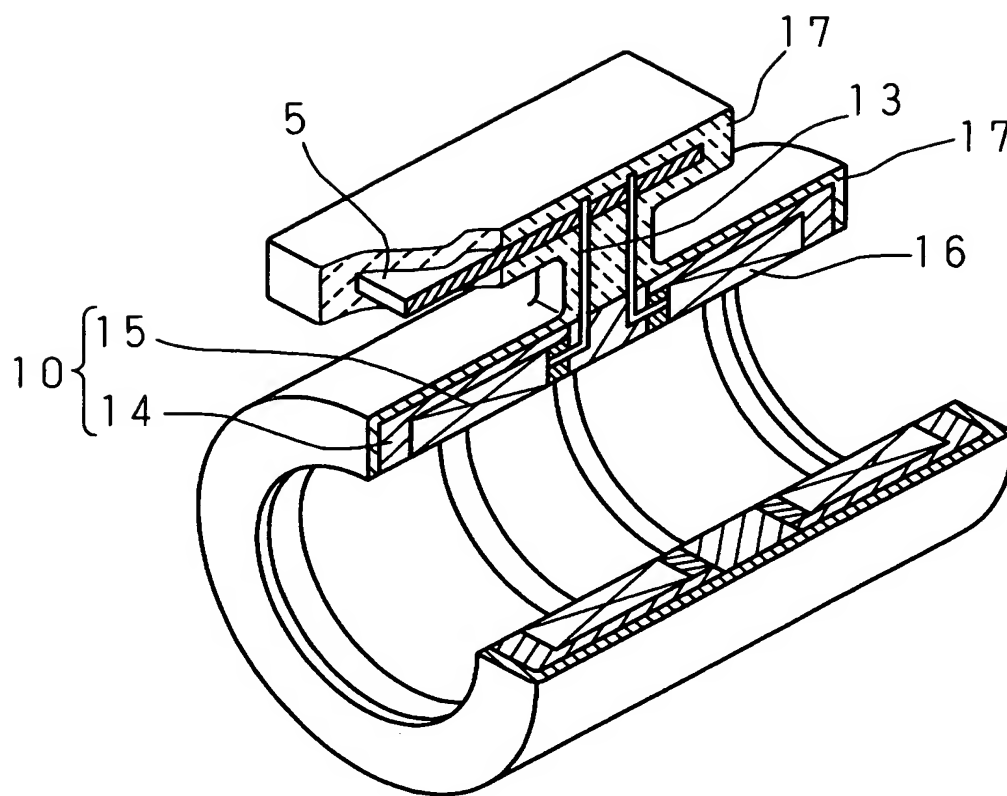
- 1      トルク検出装置
- 2      コラム軸（回転軸）
- 3      センサハウジング（ハウジング）
- 5      回路基板
- 10     センサコイル（センサ部）
- 13     リード
- 17     樹脂層
- 30     基板室
- 31     リード孔
- 32     センサ保持孔

【書類名】 図面

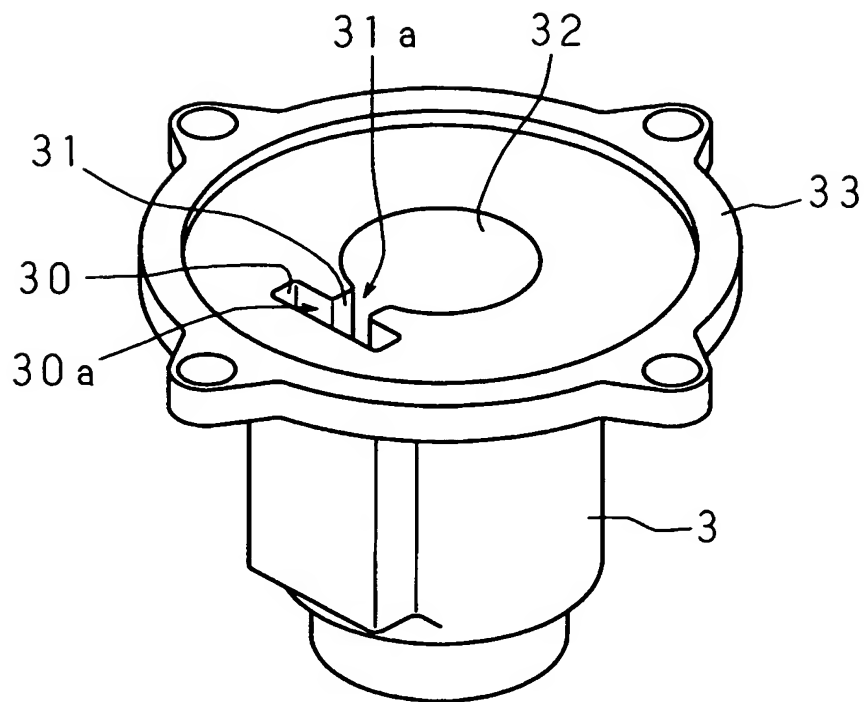
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トルク検出装置のセンサ部及び回路基板のハウジングへの組み付けを容易化すると共に、センサ部と回路基板との接続部の信頼性を高めて、外力の作用による接続不良の発生を防止する。

【解決手段】 センサハウジング 3 のセンサ保持孔 32 に内嵌保持されるセンサ部としてのセンサコイル 10 と、センサハウジング 3 の内側に設けられた基板室 30 内に收容される回路基板 5 とを、リード 13 による接続下にて実施される樹脂成形により、リード 13 及び回路基板 5 の外側を樹脂層 17 により被覆して一体化する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 0 2 4 8 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 2 4 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号
氏 名	光洋精工株式会社